

전자하부 골절을 금속정으로 내고정 시 발생하는 부정정열의 교정 (Correction of Malalignment during Subtrochanteric Nailing)

양 규 현

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

서 론

삽입구 설정과 부정 정열

대퇴골 전자하부는 대퇴골에서 역학적으로 가장 스트레스를 많이 받는 부위이며 젊은 연령층에서 골절이 발생할 때에는 상당한 고에너지 손상에 해당된다. 고에너지 손상인 경우에는 주 골편 이외에도 나비형 분쇄골편이 생기는데 관절적 정복 및 긴장대 금속판 내고정 시 (tension band plating) 정확한 해부학적 정복을 얻기 위해서 분쇄 골편의 연부 조직을 박리하는 경우가 많으며 그 결과로 지연 유합, 불유합, 금속과절 등의 합병증이 자주 발생한다. 최근에는 이런 합병증을 예방하기 위하여 최소 침습적 금속판 내고정술 (minimally invasive plate osteosynthesis)이 시도되고 있으며 경험에 쌓이면서 그 결과도 점차로 호전되고 있으나 금속판 파절의 위험을 완전히 해결하지는 못하였다. 전자하부 골절의 치료에선 금속정 내고정술이 외측 금속판 내고정술에 비하여 역학적으로 우수하며 비침습적 방법을 통하여 유합률도 양호하나 금속정 삽입 시 발생하는 부정 정열을 간과하는 경우에는 심각한 변형과 불유합 등의 합병증이 불가피하다. 부정 정열은 첫째 근위 골편이 외전 (고관절 외전근), 굴곡 (장요근), 외회전 (단고관절 외전근, short hip external rotator 및 장요근) 되며 둘째 원위 골편이 내전 (내전근) 및 단축을 보인다. 원위 골편은 다리의 견인을 통하여 비교적 쉽게 교정되나 근위 골편의 교정은 어려우며 특히 양와위에서 골절 수술대를 이용하는 경우에는 근위 골편의 전위를 교정하기 어려우며 이로 인하여 골수정 삽입구를 적절히 확보하기가 힘들다⁶⁾. 본 심포지엄 종설에서는 전자하부 분쇄골절을 금속정으로 내고정하고자 할 때 관찰되는 근위골편의 전위를 적절히 교정하여 정확한 삽입구를 확보하고 금속정이 원만히 삽입되도록 증례를 통하여 도시하고자 한다^{1,3,5,7-11)}.

골수강 내 고관절 금속정 (intramedullary hip nail)은 금속정 근위부가 약 4~6도 바깥으로 휘어져 있기 때문에 대전자부 정점에 삽입구를 만들며 일반 금속정이나 재건 금속정 (reconstruction nail)은 이상와 (piriformis fossa)에 삽입구를 만든다. 두 경우 모두 이상적인 삽입구와 골 터널 (bony tunnel)을 만들기 위해서는 근위 골편의 전위를 정복한 후 삽입구 선정을 실시하는 것이 편리하다. 즉 근위 골편이 외전, 외회전, 굴곡된 상태에서는 삽입구가 피부 절개선에서 매우 멀고 깊으며 이상와는 대전자에 의해 가려져 직접 도달하기가 어렵다. 이런 변화를 간과하고 삽입구를 설정하는 경우에는 금속정 삽입 시 근위 골편의 외회전, 내측 피질의 파손, 내반, 굴곡 변형 등이 발생하며 불유합으로 진행되어 금속정의 파절을 야기 시킨다 (Fig. 1).

근위 골편의 심한 전위가 양와위에서 교정되지 않는 경우에는 측와위에서 금속정 삽입술을 시행하기도 한다. 본 증례는 골반골 골절 등이 동반되어 측와위를 취하기 어려운 환자를 예로 근위 골편의 전위를 교정하는 방법을 알아보고자 한다.

근위 골편 전위의 교정법

문헌에는 Schantz pin을 근위 골편에 삽입하여 joystick처럼 조정하는 방법, 피부 절개를 크게 하여 전자부를 골감자 (bone clamp)로 잡고 전위를 교정하는 방법, Jocher elevator로 전위된 골편을 미는 방법 등이 소개되었으며 본 교실에서는 지혈 감자를 이용한 교정법을 소개하고자 한다. 환자를 골절 수술대에 양와위로 준비하고 견인 (골격

통신저자 : 양 규 현

서울 강남구 도곡동 146-92

연세대학교 의과대학 부속 강남세브란스병원 정형외과

Tel : 02-2019-3414 • Fax : 02-573-5393

E-mail : kyang@yuhs.ac

Address reprint requests to : Kyu Hyun Yang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gangnam Severance Hospital, College of Medicine, Yonsei University, 146-92, Dokok-dong, Gannam-gu, Seoul 135-720, Korea

Tel : 82-2-2019-3414 • Fax : 82-2-573-5393

E-mail : kyang@yuhs.ac

견인 혹은 부스를 이용한 견인) 후 근위 골편에 굴곡, 외회전, 외전 변형이 관찰되면 투시기로 소전자를 확인한 후 대퇴부 외측에 약 2 cm의 절개를 가한 다음 지혈 감자를



Fig. 1. Nail insertion with uncorrected external rotation and flexion displacement of the proximal fragment results in varus and flexion deformity.

삽입하는데 구부러진 끝이 대퇴골 전면을 스치도록 진행시키며 그 끝이 소전자에 도착하면 지혈감자의 손잡이를 천장으로 들어올려서 외회전과 굴곡 변형을 교정한다 (Fig. 2).

이 과정을 투시기로 추적하면 Fig. 3과 같은데 외회전 변형은 쉽게 교정되며 이와 함께 외전 변형도 교정되는 것을 알 수 있는데 그 기전은 정확히 밝혀지지는 않았다. 근위 골편이 중립위로 돌아오면 금속정의 종류에 따라 삽입



Fig. 2. Malalignment correction is performed by insertion and elevation of a long tonsil hemostat from lateral aspect of the proximal thigh.



Fig. 3. External rotation and abduction deformity of the proximal fragment is corrected by elevating the handle of the forceps toward the anterior aspect of the thigh using a curved tip placed at the lesser trochanter as a fulcrum, which is followed by advancing a straight guide wire through the proper entry point.

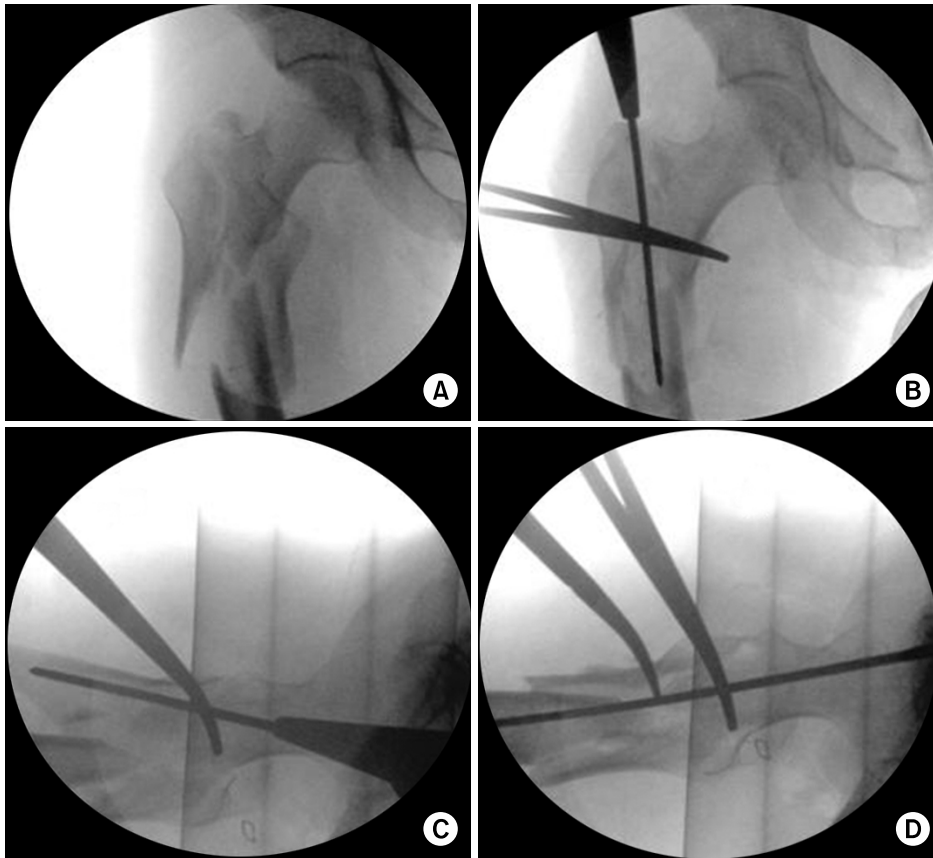


Fig. 4. Flexion deformity (C) of the proximal fragment that remained even after correction of external rotation deformity with one hemostatic forceps (A, B), is further corrected by placing additional forceps more distal to the previously inserted forceps in a similar manner, finally followed by advancing a straight guide wire in a well reduced position (D).

점을 선정하여 유도 핀과 확공기를 이용하여 골 터널을 준비하면 된다.

이런 조작은 근위 골편의 굴곡 변형도 동시에 교정하지만 전자하부의 분쇄가 심하거나 근육이 발달한 환자에서는 1개의 지혈 감자로 충분한 교정을 얻지 못하는 경우가 있으며 이런 경우에는 두 번째 지혈 감자를 같은 요령으로 삽입하여 지혈 감자의 끝부분을 근위 골편의 원위부에 위치한 다음 손잡이를 올리면 교정이 가능하다. Fig. 4는 분쇄가 매우 심한 전자부 및 전자하부 골절에서 한 개의 지혈 감자로 근위 골편의 외회전과 외반 변형은 교정하였으나 굴곡 변형은 충분히 교정되지 못했던 예에서 두 번째 지혈감자를 이용하여 굴곡 변형을 교정한 다음에 유도 핀을 원위 골편으로 통과시킨 과정을 보여 주고 있다.

골수정 삽입 후에 굴곡 변형이 재발하는 경우에는 대퇴골 경부와 두부로 향하는 유도 핀을 삽입한 후에 지혈 감자를 제거할 수 있다. 대퇴골두에 지연나사가 삽입되면 근위 골편의 고정은 안정적이며 원위 골편의 고정만 남는다. 전자하부 골절에서는 협부 (isthmus)가 원위 골편에 위치하기 때문에 원위부에서 각 변형은 거의 발생하지 않으나 항상 회전 부정 정렬에 대하여 주의해야 한다. 왜냐하면 심한

전자하부 분쇄골절에서는 소전자의 골절을 동반한 사례가 많기 때문에 회전 변형의 예방을 위하여 통상적으로 유용하게 사용되는 소전자 징후 (lesser trochanter sign for evaluation of malrotation)를 적용할 수 없다. 이런 경우에는 근위 골편에 지연 나사를 정중앙 (측면상)에 위치시키고 원위 골편 측면상에서 금속정의 잠김 나사 구멍이 원형으로 보이도록 투시기 각을 조절한 다음에 원위 골편을 회전시켜 대퇴골의 내과와 외과의 후연이 서로 겹치도록 하면 금속정 제작 시 공시된 전염각을 유지할 수 있다. 본 예에서는 15도의 전염각을 유지하면서 잠김 나사를 삽입하였다 (Fig. 5)⁴⁾.

토 론

하지 골절에서 금속정 삽입술은 최소 침습적 치료법이며 시술 시 연부 조직 손상이 적기 때문에 관혈적 정복술에 의한 금속판 내고정술에 비하여 임상적 결과가 양호하다. 그러나 도수 정복 과정이 복잡하여 학습 곡선이 길고 부정 정렬의 빈도가 높으며 이로 인한 지연 유합, 불유합으로 금속 파절 또한 자주 보고되고 있다. 과거의 금속판 고정

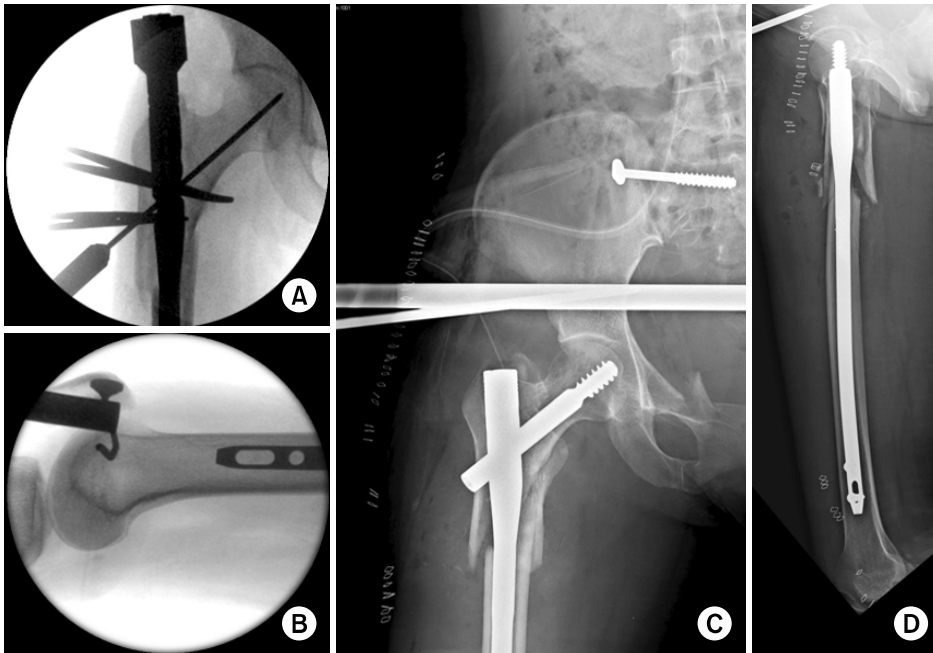


Fig. 5. Both hemostatic forceps are maintained in place (A) until the lag screw guide pin is placed in the proper position of the femoral head (C, D) to prevent recurrence of flexion deformity. With the distal interlocking holes circular (arrow) and posterior margins of both femoral condyles exactly overlapped in the lateral view (B), nail geometry can be used to get a correct rotational alignment (femoral anteversion of 15° in this case).

술이 해부학적 정복을 얻기 위한 지나친 연부 조직 박리가 지연 유합과 불유합의 주요 원인이라면 금속정 삽입술에서는 부정 정렬이 그 주요 원인인 셈이다. 금속정을 관혈적 정복 후에 삽입할 수도 있으나 최소 침습법의 장점을 잃어버리게 된다.

전자 하부 골절에서는 여러 근육의 작용에 의하여 근위 골편의 전위가 심하며 부정 정렬을 예방하기 위하여 이런 변형을 잘 극복하는 방법이 고안되어야 한다. 골 감자를 이용하여 전자부를 내회전 시키는 방법은 절개선을 원위부로 약 5~7 cm 이상 연장하여야 하며 골 감자를 들어올리거나 회전시키면서 정렬을 유지해야 하므로 조수가 쉽게 피곤해지고 바른 정렬을 오래 유지하기가 어렵다. 또한 Schantz 나사를 삽입하여 joy stick처럼 근위 골편을 조작할 수 있으나 뼈에 천공을 하여야 하고 나사가 금속정의 진로를 방해할 수 있다. Channel reamer는 일부 기계 회사에서 공급하는 기구이며 유도 핀을 삽입할 때 발생하는 오류를 줄이고자 만들었기 때문에 근위 골편의 교정은 간단하지가 않다^{2,5)}. 본 심포지엄에서 소개된 지혈 감자를 이용한 근위 골편의 외회전 및 굴곡 변형의 교정은 모든 수술방에 구비된 지혈 감자를 이용하여 간단히 골수강 밖에서 변형을 교정하는 방법이며 교정 시 근위 골편의 외반 변형도 일부 교정되는 것이 특징이다. 지혈 감자의 끝부분은 소전자부 주위에 위치하며 지렛대 원리에 의하여 지혈 감자의 손잡이를 들어올리면 반사적으로 대퇴골은 아래로 밀리며 (굴곡 변형의 교정) 연부 조직의 긴장도에 따라 대퇴골이 회전하면서 외회전 변형이 교정되는 원리이다. 이

런 방법도 정확한 삽입구를 선정하는데 도움을 주고자 하는 보조 방법이며 잘못된 위치에 삽입구가 형성되는 것을 완전히 예방하지는 못하기 때문에 항상 주의를 요한다.

참 고 문 헌

- 1) **Brownner BD, Brown CM:** Locked nailing of femoral fractures. In: Brownner BD ed. The science and practice of intramedullary nailing. Baltimore, Lippincott Williams & Willins: 161-181, 1996.
- 2) **Carr JB:** The anterior and medial reduction of intertrochanteric fractures: a simple method to obtain a stable reduction. J Orthop Trauma, **21**: 485-489, 2007.
- 3) **French BG, Tornetta P 3rd:** Use of an interlocked cephalomedullary nail for subtrochanteric fracture stabilization. Clin Orthop Relat Res, **348**: 95-100, 1998.
- 4) **Gugenheim JJ, Probe RA, Brinker MR:** The effects of femoral shaft malrotation on lower extremity anatomy. J Orthop Trauma, **18**: 658-664, 2004.
- 5) **Kempf I, Grosse A, Beck G:** Closed locked intramedullary nailing. Its application to comminuted fractures of the femur. J Bone Joint Surg Am, **67**: 709-720, 1985.
- 6) **Liu HT, Wang IC, Yu CM, et al:** Closed femoral nailing in lateral decubitus position without a fracture table: a preliminary report of fifteen patients. Chang Gung Med J, **28**: 629-635, 2005.

- 7) **Russell TA, Mir HR, Stoneback J, Cohen J, Downs B:** Avoidance of malreduction of proximal femoral shaft fractures with the use of a minimally invasive nail insertion technique (MINIT). *J Orthop Trauma*, **22**: 391-398, 2008.
- 8) **Tornetta P 3rd, Ritz G, Kantor A:** Femoral torsion after interlocked nailing of unstable femoral fractures. *J Trauma*, **38**: 213-219, 1995.
- 9) **Tornetta P 3rd, Tiburzi D:** Antegrade or retrograde reamed femoral nailing. A prospective, randomised trial. *J Bone Joint Surg Br*, **82**: 652-654, 2000.
- 10) **Winiquist RA, Hansen ST Jr, Clawson DK:** Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg Am*, **66**: 529-539, 1984.
- 11) **Wolinsky P, Tejwani N, Richmond JH, Koval KJ, Egol K, Stephen DJ:** Controversies in intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *Instr Course Lect*, **51**: 291-303, 2002.